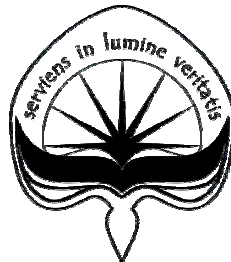


**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS
HOTEL 10 LANTAI DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN KHUSUS (SRPMK)**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
MARTINUS REREBAIN
NPM. : 070212825



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, 2011**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS HOTEL 10 LANTAI DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)

Oleh :

MARTINUS REREBAIN
NPM. : 070212825

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, *10-03-2011*

Pembimbing

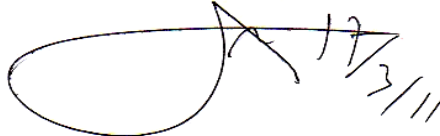


(Ir. Pranawa Widagdo, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

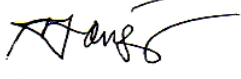


PERANCANGAN STRUKTUR ATAS HOTEL 10 LANTAI DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)



Oleh :

MARTINUS REREBAIN
NPM : 070212825

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Pranawa Widagdo, M.T.		10/03/2011
Sekretaris : Ir. Ign. Benny Puspantoro, M.Sc		10/3/2011
Anggota : Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D		10/3

Lukas 10 : 21

”.....Aku bersyukur kepada-Mu, Bapa,
Tuhan langit dan bumi,
karena semuanya itu kau sembunyikan
bagi orang bijak dan orang pandai, tetapi Engkau nyatakan kepada orang
kecil.
Ya bapa, itulah yang berkenan kepada-Mu.....”

Lukas 11: 36

” Jika seluruh tubuhmu terang
dan tidak ada bagian yang gelap,
maka seluruhnya akan terang,
sama seperti apabila pelita menerangi engkau dengan cahayanya.”

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

Tuhan Yesus Kristus,
Kedua Orangtuaku,
Kakaku, Benny,
Adikku, Betty dan Sis,
Sayangku, Maya dan Anastasia,
Sahabat- sahabatku semua.

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui tugas akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Pranawa Widagdo, M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Keluarga yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Maya Klementina Dasmasea yang selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan, Prima, Satriyo, Ruben, Rio, Domi, dan seluruh teman-teman di Universitas Atmajaya Yogyakarta, baik yang seangkatan maupun berbeda angkatan. Terima kasih atas kebersamaan dan dukungannya.
8. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Februari 2011

Martinus Rerebain
NPM : 070212825

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5. Tujuan Tugas Akhir	4
1.6. Manfaat Tugas Akhir	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Pembebanan	5
2.2. Beton	6
2.3. Pelat.....	7
2.4. Balok	7
2.5. Kolom	9
 BAB III LANDASAN TEORI	 11
3.1. Analisis Pembebanan.....	11
3.2. Analisis Pembebanan Gempa.....	13
3.3. Perencanaan Beton Bertulang	17
3.3.1. Perencanaan Pelat.....	19
3.3.2. Perencanaan Balok.....	21
3.3.2.1. Perencanaan Tulangan Lentur dan Geser Balok	23
3.3.2.2. Perencanaan Tulangan Torsi Balok	25
3.3.3. Perencanaan Kolom	27
3.3.3.1. Tulangan Longitudinal	28
3.3.3.2. Tulangan Transversal	29
3.3.3.3. Hubungan Balok Kolom	32
 BAB IV ESTIMASI DIMENSI ELEMEN STRUKTUR	 34
4.1. Estimasi.....	34
4.2. Estimasi Pelat.....	34
4.2.1. Perancangan Pelat Atap.....	35

4.2.2. Perancangan Pelat Atap	38
4.3. Estimasi Balok	42
4.2.1. Balok Anak Atap (B1).....	42
4.2.2. Balok Anak Lantai (B2)	49
4.2.3. Balok Induk Atap (B3).....	55
4.2.4. Balok Induk Lantai (B5)	61
4.3. Estimasi Dimensi Kolom	67
4.4. Analisis Beban Gempa.....	72
4.4.1. Langkah-Langkah Perhitungan Gaya Gempa	73
4.4.2. Kinerja Batas Layan (Δ_s)	77
4.4.3. Kinerja Batas Ultimit (Δ_m).....	79
BAB V ANALISIS STRUKTUR.....	80
5.1. Balok	80
5.1.1. Perencanaan Tulangan Lentur	80
5.1.2. Tulangan Geser	87
5.1.3. Tulangan Torsi	94
5.1.4. Tulangan Longitudinal Tambahan	99
5.2. Kolom.....	101
5.2.1. Cek Kelangsingan Kolom	101
5.2.2. Penulangan Longitudinal Kolom	105
5.2.3. Persyaratan <i>Strong Columns Weak Beams</i>	108
5.2.4. Pengekangan Kolom	110
5.2.5. Penulangan Transversal untuk Beban Geser	111
5.3. Hubungan Balok Kolom	115
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	120
6.1. Kesimpulan	120
6.2. Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA	122

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Koefisien ζ yang Membatasi Waktu Getar Alami	14
Tabel 3.2	Parameter Daktilitas Struktur Gedung	15
Tabel 3.3	Tebal minimum balok non prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung.....	20
Tabel 3.4	Rasio luas tulangan terhadap luas bruto penampang beton	21
Tabel 4.1	Beban Pelat Atap.....	35
Tabel 4.2	Beban Pelat Lantai.....	39
Tabel 4.3	Estimasi Dimensi Kolom Ditinjau Pada Kolom M-2	71
Tabel 4.4	Berat bangunan tiap lantai.....	73
Tabel 4.5	Distribusi Gaya Gempa Ekuivalen Tiap Lantai arah x	75
Tabel 4.6	Distribusi Gaya Gempa Ekuivalen Tiap Lantai arah y	75
Tabel 4.7	Analisa <i>T Rayleigh</i> akibat gempa dalam arah x	76
Tabel 4.8	Analisa <i>T Rayleigh</i> akibat gempa dalam arah y	77
Tabel 4.9	Kinerja Batas Layan Arah x.....	78
Tabel 4.10	Kinerja Batas Layan Arah y.....	78
Tabel 4.11	Kinerja Batas Ultimit Arah x.....	79
Tabel 4.12	Kinerja Batas Ultimit Arah y.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Distribusi Regangan Penampang Balok	8
Gambar 3.1	Respons Spektrum Gempa.....	15
Gambar 3.2	Analisis lentur penampang balok dengan tulangan rangkap	23
Gambar 4.1	Denah Pelat.....	34
Gambar 4.2	Pelat Atap yang Direncanakan	36
Gambar 4.3	Pelat Lantai yang Direncanakan	39
Gambar 4.4	<i>Tributary Area</i> Balok Anak (B1 dan B2)	42
Gambar 4.5	Penampang balok anak atap (B1)	52
Gambar 4.6	Penulangan balok anak atap B1	52
Gambar 4.7	Penampang balok anak lantai (B2)	50
Gambar 4.8	Penulangan balok anak lantai (B2)	54
Gambar 4.9	<i>Tributary Area</i> Balok Induk (B3 dan B4)	55
Gambar 4.10	Distribusi beban pada Balok Induk (B3 dan B4)	55
Gambar 4.11	Penampang balok induk atap (B3)	55
Gambar 4.12	Penulangan balok induk atap (B3)	61
Gambar 4.13	Penampang balok induk lantai (B4)	63
Gambar 4.14	Penulangan balok induk lantai (B4)	67
Gambar 4.15	<i>Tributary Area</i> kolom lantai 10	68
Gambar 4.16	Respons Spektrum Gempa Rencana.....	74
Gambar 5.1	Penampang balok 8.....	86
Gambar 5.2	Gaya Geser Akibat Gempa Dari Arah Kiri	87
Gambar 5.3	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi.....	87
Gambar 5.4	Superposisi Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kiri dan Beban Gravitasi.....	87
Gambar 5.4	Gaya Geser Akibat Gempa Dari Arah Kanan	88
Gambar 5.5	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi.....	88
Gambar 5.6	Superposisi Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kanan dan Beban Gravitasi.....	88
Gambar 5.8	Penampang Balok.....	89
Gambar 5.9	Diagram <i>shear force</i>	92
Gambar 5.10	Penampang Balok (Penentuan P_{cp} dan A_{cp})	94
Gambar 5.11	Penampang Balok (Penentuan P_h dan A_{oh})	94
Gambar 5.12	Nomogram.....	103
Gambar 5.13	Penampang kolom lantai 1	107
Gambar 5.14	Diagram Interaksi Kolom Lantai 2	108
Gambar 5.15	Diagram Interaksi Kolom 1 dan Kolom <i>Base Floor</i>	109
Gambar 5.13	Diagram interaksi kolom dengan $f_s = 1,25 f_y$ dan $\phi = 1$	112
Gambar 5.14	Luas Efektif Hubungan Balok Kolom.....	118
Gambar 5.15	Analisis Geser dari HBK.....	119

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Denah dan Tampak Hotel.....	123
Lampiran 2	Gambar Penulangan Struktur Atas	127
Lampiran 3	Input dan Output ETABS.....	131

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS HOTEL 10 LANTAI DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS, Martinus Rerebain, NPM : 07 02 12825, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perancangan struktur yang memperhatikan beban gempa terutama untuk gempa statis tidak hanya menuntut kemampuan dalam berhitung tetapi juga *sense* dalam melakukan perencanaan elemen struktur. Dalam perancangan gedung pada Tugas Akhir ini penulis menggunakan Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Gedung SNI 03 – 2847 – 2002 dan Tata Cara Perancangan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03 – 1726 – 2002.

Bangunan yang direncanakan merupakan gedung hotel yang terdiri dari 10 lantai dan 1 *semibasement* yang terletak pada wilayah gempa 5. Bangunan ini merupakan gedung beraturan sehingga pengaruh Gempa Rencana ditinjau sebagai pengaruh pembebanan gempa statik dengan analisis statik ekuivalen. Penulis mengambil batasan masalah dalam perancangan ini adalah dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. Mutu beton yang digunakan $f'_c = 30$ MPa, mutu baja 240 MPa untuk tulangan yang berdiameter kurang atau sama dengan 12 mm dan mutu baja 400 MPa untuk tulangan yang berdiameter lebih dari 12 mm. Analisis struktur menggunakan program komputer Etabs Versi 9 sedangkan untuk analisa kolom digunakan program PCACOL versi 2.30.

Hasil perancangan struktur yang diperoleh pada tugas-akhir ini berupa dimensi struktur pelat, balok, kolom dan penulangannya yaitu jumlah tulangan, dimensi tulangan, dan spasi tulangan. Pelat lantai dengan tebal 120 mm sedangkan pelat atap dengan tebal 100 mm dengan tulangan utama keduanya P10-250. Balok struktur yang dijabarkan perhitungannya adalah balok induk lantai 1 yang memiliki dimensi 350/600 dengan bentang 5,95 meter. Dari hasil perhitungan diperoleh, pada daerah tumpuan menggunakan tulangan atas 6D22 dan tulangan bawah 4D22, sedangkan pada daerah lapangan menggunakan tulangan atas 2D22 dan tulangan bawah 3D22. Tulangan sengkang digunakan 6P10-90 pada daerah sendi plastis dan 6P10-100 pada daerah di luar sendi plastis. Kolom struktur yang dijabarkan perhitungannya adalah kolom lantai 1 yang memiliki dimensi 700/800 mm dengan bentang 5,5 meter. Dari hasil perhitungan diperoleh, menggunakan tulangan pokok 16D25, dan tulangan sengkang 6P12-100 di sepanjang sendi plastis dan 4P12-130 di luar sendi plastis.

Kata Kunci: Perancangan pelat, balok, dan kolom, Analisis Statik Ekuivalen, Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.